

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3631672 A1

21 Aktenzeichen: P 36 31 672.5
22 Anmeldetag: 18. 9. 86
43 Offenlegungstag: 9. 4. 87

51 Int. Cl. 4:
H02K 49/04
A 63 B 23/04
A 61 B 5/22

Behörden Eigentum

DE 3631672 A1

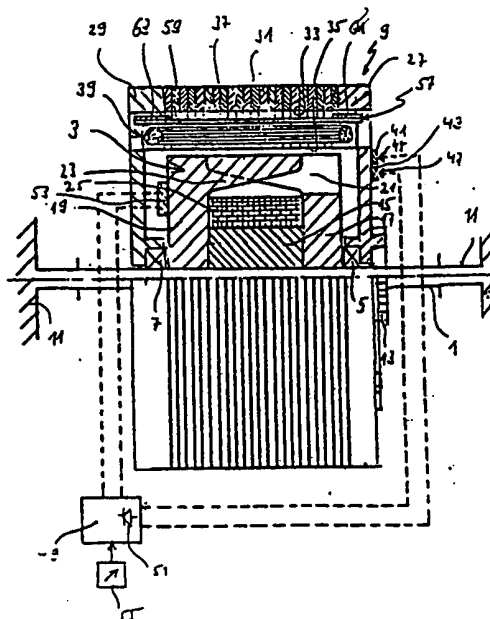
30 Innere Priorität: 32 33 31
02.10.85 DE 35 35 157.8

71 Anmelder:
Fichtel & Sachs AG, 8720 Schweinfurt, DE

72 Erfinder:
Fey, Rainer, 8720 Schweinfurt, DE; Dumbser,
Gerhard, Dipl.-Ing. (FH), 8721 Niederwerrn, DE

54 Elektromagnetische Bremsvorrichtung für ein Sporttrainingsgerät

Die elektromagnetische Bremsvorrichtung für ein Sporttrainingsgerät, insbesondere ein Ergometer, umfaßt einen Stator (3) und einen relativ zu dem Stator (3) um eine Drehachse (1) drehbaren Rotor (9). Der Stator (3) und der Rotor (9) weisen jeweils mehrpolige Eisenkreise (15, 17, 19, 31) auf, die zusammen einen magnetischen Durchflutungskreis bilden, wobei einer der Eisenkreise (15, 17, 19) remanenzmagnetische Eigenschaften hat. Den Eisenkreisen (15, 17, 19, 31) sind Wicklungen zugeordnet, von denen die dem remanenzmagnetischen Eisenkreis (15, 17, 19) zugeordnete Wicklung (25) als Erregerwicklung und die andere Wicklung (39) als Generatorwicklung ausgebildet ist. Die Erregerwicklung (25) ist über eine Schleifringanordnung (41, 43) mit der Generatorwicklung verbunden. Dem Eisenkreis (31) der Generatorwicklung (39) ist eine Kurzschlußwicklung (57) zugeordnet. Mittels einer Steuereinrichtung (49) ist die Größe des der Erregerwicklung (25) aus der Generatorwicklung (39) zugeführten Stroms einstellbar. Auf diese Weise kann verschleißfrei das elektromagnetische Bremsmoment der Bremsvorrichtung eingestellt werden.



DE 3631672 A1

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Bremseinrichtung für ein Sporttrainingsgerät, insbesondere ein Ergometer, gekennzeichnet durch einen Stator (3) und einen relativ zu dem Stator um eine Drehachse drehbaren Rotor (9), wobei der Stator (3) und der Rotor (9) jeweils mehrpolige Eisenkreise (15, 17, 19, 31) aufweisen, die zusammen einen magnetischen Durchflutungskreis bilden und wobei einer der Eisenkreise (15, 17, 19) remanenzmagnetische Eigenschaft hat, durch den Eisenkreisen (15, 17, 19, 31) zugeordnete Wicklungen (25, 39), von denen die dem remanenzmagnetischen Eisenkreis (15, 17, 19) zugeordnete Wicklung als Erregerwicklung (25) und die andere Wicklung als Generatorwicklung (39) ausgebildet ist, durch eine Schleifringanordnung (41, 43), über die die Erregerwicklung (25) mit der Generatorwicklung (39) verbunden ist, durch eine dem Eisenkreis (31) der Generatorwicklung (39) zugeordnete Kurzschlußwicklung (57) und durch eine Steuereinrichtung (49) zum Einstellen der Größe des der Erregerwicklung (25) aus der Generatorwicklung (39) zugeführten Stroms.
2. Bremseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerwicklung als zur Drehachse (1) konzentrische Erregerspule (25) und der remanenzmagnetische Eisenkreis als Klauenpol-Eisenkreis (15, 17, 19) mit einer Vielzahl von axial gegenüberliegenden Seiten der Erregerspule (25) her axial aufeinander zu abstehenden, in Umfangsrichtung abwechselnden Klauenpolen (21, 23) ausgebildet ist, daß der Eisenkreis (31) der Generatorwicklung (39) einen Weicheisen-Jochring (31) mit den Klauenpolen (21, 23) radial gegenüberliegenden Polen (35) und die Generatorwicklung (39) wenigstens eine den Polen (35) zugeordnete Spule aufweist.
3. Bremseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Weicheisen-Jochring (31) den remanenzmagnetischen Eisenkreis (15, 17, 19) umschließt und radial nach innen ragende Pole (35) hat.
4. Bremseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Weicheisen-Jochring (31) zur Bildung der Pole (35) axial verlaufende Nuten (33) hat, in welchen sowohl Leiter (37, 59) der Generatorwicklung (39) als auch der Kurzschlußwicklung (57) eingelegt sind.
5. Bremseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Generatorwicklung (39a) und die Kurzschlußwicklung (57a) als Wellenwicklung ausgebildet sind.
6. Bremseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurzschlußwicklung (57) axial beiderseits des Eisenkreises (31) Kurzschlußblechringe (61, 63) aufweist, die durch in den Nuten (33) verlaufende Leiter (59) miteinander verbunden sind.
7. Bremseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (9a) die Generatorwicklung (39a) und axial seitlich des Weicheisen-Jochrings (31a) Radiallüfterflügel (81) trägt.
8. Bremseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Polzahl des Generator-Eisenkreises (31) gleich einem geradzahligem Vielfachen der Polzahl des Erreger-Eisenkreises (15, 17, 19) ist.

9. Bremseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifringanordnung zwei ringförmige, geschlossene Schleifbahnen (41, 43) aufweist und daß die Steuereinrichtung (49) über eine Gleichrichterstufe (51) an die Generatorwicklung (39) angeschlossen ist.
10. Bremseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (49) als Gleichstrom-Regelkreis ausgebildet ist.
11. Bremseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (8a) eine am Trainingsgerät zu befestigende Achse (1a) aufweist und daß die Steuereinrichtung (49a) eine axial seitlich des Stator-Eisenkreises (15a, 17a, 19a) auf der Achse (1a) befestigte Schaltungsplatine (85) mit Bauelementen der Steuereinrichtung (49a) umfaßt.
12. Bremseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsplatine (85) der Schleifringanordnung (41a, 43a) zugeordnete Bürsten (45a, 47a) trägt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Bremseinrichtung für ein Sporttrainingsgerät, insbesondere ein Ergometer.

Ergometer sind ähnlich einem Fahrrad zu betreiben, Standgeräte, die statt des Fahrrad-Hinterrades ein Schwungrad haben, welches über einen Pedalantrieb angetrieben wird. Eine auf das Schwungrad wirkende, einstellbare Bremseinrichtung bestimmt den Widerstand, der dem Pedalantrieb entgegengesetzt wird. Das Ergometer kann als reines Trainingsgerät ausgebildet sein. Es kann aber auch mit Meßgeräten gekoppelt sein, die die beim Treten der Pedale aufgebrachte Energie und gegebenenfalls medizinische Meßdaten der trainierenden Person messen.

Bei einfachen Ergometergeräten ist die Bremseinrichtung als mechanische Reibungsbremse, beispielsweise in Form eines Bremsbands oder einer Rollenbremse ausgebildet. Mechanische Reibungsbremsen sind jedoch verschleißbehaftet.

Es ist ferner bekannt, dem Schwungrad eine Wirbelstrombremse zuzuordnen. Eine solche Wirbelstrombremse ist an und für sich verschleißfrei. Bei bekannten Wirbelstrombremsen muß jedoch elektrische Energie über das Stromnetz zugeführt werden. Bei bekannten netzunabhängig betriebenen Wirbelstrombremsen muß zur Einstellung der Bremsleistung ein Permanentmagnet mechanisch lageverändert werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine elektromagnetische Bremseinrichtung für ein Sporttrainingsgerät, insbesondere ein Ergometer, zu schaffen, dessen Bremsleistung elektrisch einstellbar ist, welches aber ohne Zufuhr externer elektrischer Energie betriebsfähig ist. Die Bremseinrichtung soll ferner konstruktiv einfach gestaltet sein.

Die erfindungsgemäße elektromagnetische Bremseinrichtung umfaßt einen Stator und einen relativ zu dem Stator um eine Drehachse drehbaren Rotor. Der Stator und der Rotor haben jeweils mehrpolige Eisenkreise, die zusammen einen magnetischen Durchflutungskreis bilden. Den Eisenkreisen sind Wicklungen zugeordnet, von denen eine als Erregerwicklung und die andere als Generatorwicklung ausgebildet ist. Der Eisenkreis der Erregerwicklung hat remanenzmagnetische Eigenschaften, so daß bei der Relativdrehung von

ORIGINAL INSPECTED

Rotor und Stator in der Generatorwicklung ein Anfangsspannung induziert wird. Die Erregerwicklung ist über eine Schleifringanordnung mit der Generatorwicklung verbunden und wird über den von der Generatorwicklung erzeugten Strom erregt. Eine elektrische Steuereinrichtung, die im einfachsten Fall ein Potentiometer ist, vorzugsweise jedoch aber als Stromregelschaltung ausgebildet ist, erlaubt das Einstellen des der Erregerwicklung zugeführten Stroms. Dem Eisenkreis der Generatorwicklung ist ferner eine Kurzschlußwicklung zugeordnet. Das über die Steuereinrichtung änderbare Magnetfeld der Erregerwicklung induziert in der Kurzschlußwicklung einen Kurzschlußstrom und erzeugt damit ein dem Erregerstrom proportionales Bremsmoment.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der mit der Erregerwicklung versehene, remanenzmagnetische Eisenkreis als Klauenpol-Eisenkreis ausgebildet. Bei der Erregerwicklung handelt es sich hierbei um eine zur Drehachse konzentrische Spule, während der Klauenpol-Eisenkreis ein zur Spule konzentrisches, remanenzmagnetisches Jochrohr aus einem magnetisch harten Stahl, insbesondere C-35, umfaßt, an dessen axiale Stirnseiten ringscheibenförmige Klauenpolträger luftspaltfrei anschließen. Die Klauenpolträger haben axial aufeinander zu abstehende Klauenpole, die in Umfangsrichtung abwechseln und dementsprechend ein mehrpoliges, in Umfangsrichtung wechselndes Magnetfeld trotz Gleichstromerregung der Erregerspule erzeugen.

Der Eisenkreis der Generatorwicklung hat dem Klauenpol radial gegenüberliegende Pole mit den Polen zugeordneten Spulen. Bei den Spulen der Generatorwicklung kann es sich um Schleifenwicklungen handeln, vorzugsweise sind jedoch Wellenwicklungen vorgesehen. Auch bei der Kurzschlußwicklung handelt es sich bevorzugt um Wellenwicklungen. Die Kurzschlußwicklung kann jedoch auch in Form einer Käfigwicklung mit axial zwischen zwei Kurzschlußringen sich erstreckenden Leitern oder Stäben ausgebildet sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Stator radial innerhalb des Rotors angeordnet und trägt axial seitlich seines Eisenkreises Radiallüfterflügel. Der Klauenpol-Eisenkreis bildet zwischen Rotor und Stator axiale Kanäle, die in Verbindung mit dem Radiallüfter für eine ausreichende Kühlung sowohl des Rotors als auch des Stators sorgen. Zweckmäßigerweise trägt der radial außen liegende Rotor auch die Generatorwicklung und die Kurzschlußwicklung, was die Abfuhr der Bremswärme weiterhin verbessert.

Die Steuereinrichtung ist bevorzugt mit dem Stator zu einer Baueinheit verbunden und trägt auch die der Schleifringanordnung zugeordneten Bürsten. Auf diese Weise läßt sich insgesamt eine kompakte Baueinheit erreichen.

Die erfindungsgemäße Bremseinrichtung läßt sich nicht nur für Ergometergeräte verwenden, sondern in Trainingsgeräten allgemeiner Art, beispielsweise in Ruder- oder Laufrollen-Trainingsgeräten.

Im folgenden sollen Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische, teilweise im Axiallängsschnitt dargestellte Bremseinrichtung für ein Trainingsgerät, insbesondere ein Ergometer;

Fig. 2 einen Axiallängsschnitt durch eine Variante der Bremseinrichtung und

Fig. 3 ein Schaltschema einer Rotorwicklung der Bremseinrichtung nach Fig. 2.

Die elektromagnetische Bremseinrichtung in Fig. 1 umfaßt einen drehfest auf einer Achse 1 sitzenden Stator 3 sowie einen in Lagern 5, 7 drehbar an der Achse 1 gelagerten Rotor 9. Die Achse 1 ist in einer Gabel 11 eines Trainingsgeräts, beispielsweise eines Ergometers, befestigt und hält den Stator 3 drehfest an der Gabel 11. An dem Rotor 9 ist ein Antriebszahnrad 13 für eine Antriebskette oder einen Antriebszahnriemen befestigt, über das von einem Pedalantrieb oder dergleichen der Rotor 9 relativ zu dem feststehenden Stator 3 gedreht werden kann.

Der Stator 3 ist als Klauenpolrad ausgebildet, dessen Eisenkreis ein die Achse 1 drehfest umschließendes Jochrohr 15 sowie axial beiderseits des Jochrohrs Klauenpolträger 17, 19 aufweist. Die Klauenpolträger 17, 19 haben Ringscheibenform und schließen luftspaltfrei an die axialen Stirnseiten des Jochrohrs 15 an. An ihrem Außenumfang tragen die Klauenpolträger 17, 19 eine Vielzahl in Umfangsrichtung jeweils gegeneinander versetzte Klauenpole 21, 23. Die Klauenpole 21, 23 der beiden Klauenpolträger 17, 19 stehen von axial gegenüberliegenden Seiten des Jochrohrs 15 aufeinander zu ab, wobei sie sich in axialer Richtung überlappen und im wesentlichen über die gesamte axiale Länge des Jochrohrs 15 erstrecken. In Umfangsrichtung des Stators 3 gesehen wechseln die Klauenpole 21, 23 einander ab. Das Jochrohr 15 besteht aus remanenzmagnetischem Stahl, beispielsweise Stahl C-35. In einem von den Klauenpolen 21, 23 umgrenzten Raum ist eine Erregerspule 25 koaxial zur Achse 1 angeordnet. Die Erregerspule 25 umschließt das Jochrohr 15 und erzeugt bei Gleichstromerregung in den Klauenpolträgern 17, 19 ein magnetisches Gleichfeld, welches sich zwischen den Klauenpolen 21, 23 in Umfangsrichtung örtlich ändert.

Der Rotor 9 hat zwischen zwei an den Lagern 5, 7 gelagerten Lagerflanschen 27, 29 einen geblechten Jochring 31, der den Stator 3 eng, jedoch berührungsfrei umschließt. Der Jochring 31 weist an seinem Innenumfang eine Vielzahl axial verlaufender Nuten 33 auf, die in Umfangsrichtung gesehen zwischen sich Pole 35 bilden. Die Pole 35 des Rotors 9 liegen den Klauenpolen 21, 23 radial gegenüber. Die Polzahl des Rotors ist ein geradzahliges Vielfaches der Polzahl des Stators 3. In den Nuten 33 verlaufen Spulenleiter 37 einer Generatorwicklung 39, in welcher das von der Erregerspule 25 erzeugte Magnetfeld bei Rotation des Rotors 9 eine Wechselspannung induziert. Die Anschlüsse der Generatorwicklung 39 sind mit zwei ringförmig geschlossenen Schleifringen 41, 43 verbunden, an welchen Bürsten 45, 47 federnd anliegen.

An die Bürsten 45, 47 ist eine Stromregelschaltung 49 angeschlossen, die die von der Generatorwicklung 39 bei der Rotation des Rotors 9 erzeugte Wechselspannung in einer nicht näher dargestellten Gleichrichterschaltung 51 gleichrichtet und über einen herkömmlichen Stromregelkreis den bei 53 angedeuteten Anschlüssen der Erregerspule 25 als Gleichstrom mit einstellbarer Amplitude zuführt. Die Amplitude des Erregergleichstroms ist an einem als Einstellwiderstand ausgebildeten Sollwertgeber 55 der Stromregelschaltung 49 justierbar.

Der Jochring 31 des Rotors 9 trägt ferner eine Kurzschlußwicklung 57, die vom Feld des Stators 3 durchflutet wird. Die Kurzschlußwicklung 57 hat in die Nuten 33 eingelegte Leiter 59, die durch Blechringe 61, 63 an ihren Enden miteinander verbunden sind.

Das bei der Herstellung der Bremseinrichtung magnetisierte, remanenzmagnetische Jochrohr 15 erzeugt

in der Generatorwicklung 39 eine Anfangsdurchflutung, die bei Rotation des Rotors 9 unabhängig von äußeren Stromquellen eine Anfangserregung der Erregerspule 25 bewirkt, die sich nachfolgend durch den Rückkopplungseffekt der aus der Generatorwicklung 39 gespeisten Erregerspule 25 bis auf den am Sollwertgeber 55 eingestellten Wert steigert. Entsprechend der Durchflutung der Generatorspule 39 wächst auch die Durchflutung der Kurzschlußwicklung 57 und damit das der Drehung des Rotors 9 entgegenwirkende Bremsmoment. Das Bremsmoment ist im wesentlichen dem Erregerstrom der Erregerspule 25 proportional und kann damit an dem Sollwertgeber 55 justiert werden. Es sind keine äußeren Stromquellen erforderlich, nachdem auch die Betriebsspannung der Stromregelschaltung 49 von der Generatorwicklung 39 erzeugt wird.

Die Kurzschlußwicklung 57 erzeugt das Bremsmoment auf elektromagnetischem Weg, da sie ein Gegenmagnetfeld erzeugt, welches dem Feld der Erregerspule 25 entgegenwirkt. Die Kurzschlußwicklung 57 besteht vorzugsweise aus elektrisch gut leitendem Material, beispielsweise Kupfer oder Aluminium. Die Polzahl der Kurzschlußwicklung 57 kann sich von der Polzahl der Generatorwicklung 39 unterscheiden.

Fig. 2 zeigt eine Variante der Bremseinrichtung aus Fig. 1. Gleichwirkende Teile sind mit den Bezugszahlen der Fig. 1 und zur Unterscheidung mit dem Buchstaben *a* versehen. Zur näheren Erläuterung wird auf die Beschreibung der Fig. 1 Bezug genommen. Im einzelnen entsprechen sich hierbei die Teile mit den Bezugszahlen 1 bis 49, 53, 57 und 59. Die Teile 51 und 55 sind in Fig. 2 nicht dargestellt, jedoch vorhanden.

Die Bremseinrichtung der Fig. 2 umfaßt wiederum einen als Klauenpolrad ausgebildeten Stator 3a, dessen Klauenpol-Eisenkreis ein remanenzmagnetisches Jochrohr 15a und zwei axial luftspaltfrei anschließende Klauenpolträger 17a, 19a sowie eine Erregerspule 25a aufweist. Das Jochrohr 15a und die Klauenpolträger 17a, 19a sind auf einen geriffelten Abschnitt 65 der Achse 1a aufgepreßt. Der Abschnitt 65 hat einen größeren Durchmesser als die axial beiderseits anschließenden Bereiche und fixiert die den Rotor 9a tragenden Lager 5a, 7a in axialer Richtung. Der Rotor 9a hat einen geböchten und durch axial verlaufende Nuten 33a in Pole 35a unterteilten Jochring 31a. Das Blechpaket des Jochrings 31a ist durch Nieten 67 zu einer Einheit zusammengefaßt. Die Lagerflansche 27a und 29a des Rotors sind an ihrem Außenumfang mit Führungsflächen 69, 71 für das Schwungrad des Ergometers versehen, welches an einem Befestigungsflansch 73 des Lagerflansches 27a befestigt werden kann. Schrauben 75 verbinden den Jochring 31a und die Lagerflansche 27a, 29a zu einer Einheit.

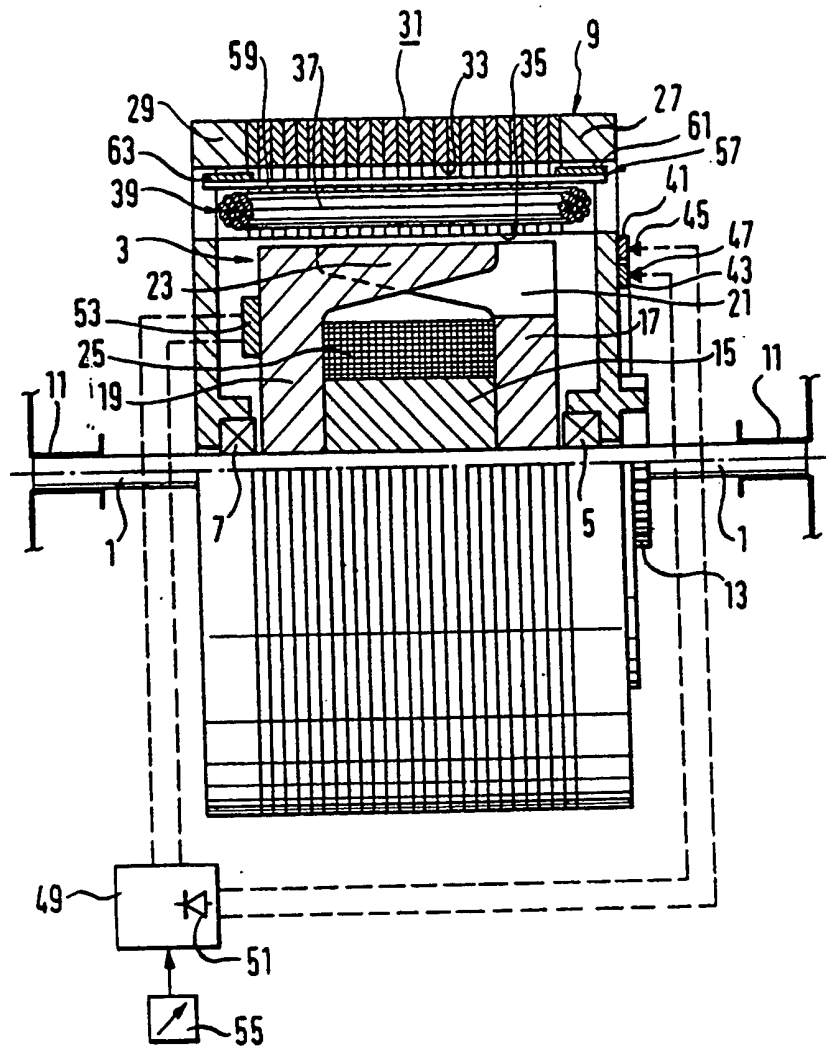
Im Unterschied zu der als Schleifenwicklung ausgebildeten Generatorwicklung 39 in Fig. 1 ist die Generatorwicklung 39a in Fig. 2 als Wellenwicklung ausgebildet. Die Kurzschlußwicklung 57a ist ebenfalls als Wellenwicklung ausgebildet und entsprechend dem Wickelmuster in Fig. 3 zusammen mit der Generatorwicklung 39a in die Nuten 33a des Jochrings 31a eingelegt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Jochring 31a 24 Pole 35a bei 12 Klauenpolen des Stators 3a. Die Leiter 37a und 59a der Wicklungen 39a, 57a sind jeweils in Schritten von 2 Nuten in Form einer Dreischichtwicklung eingelegt. Die Wicklungsanfänge sind mit A, B und C bezeichnet und die Wicklungsenden mit X, Y und Z. Die jeweils nachgestellte Ziffer 1 bezeichnet ungeradzählige Nuten, die Ziffer 2 geradzählige Nuten. Die Lei-

ter sind in der Wicklungsreihenfolge A-B-C in die Nuten 33a eingelegt. Die Generatorwicklung 39a umfaßt das Wicklungsschema B1-Y1-B2-Y2. Es sind 4 Kurzschlußwicklungen vorhanden: A1-Z1, C1-X1, A2-Z2 und C2-X2. Anfang und Ende jeder Kurzschlußwicklung sind, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, miteinander verbunden. Eine Wicklung der vorge schlagenen Art erzeugt unabhängig vom Drehwinkel des Rotors ein verhältnismäßig gleichmäßiges Bremsmoment.

Die Klauenpole 21a und 23a des Stators 3a belassen zwischen der Erregerspule 25a und dem Innenumfang des Jochrings 31a axial verlaufende Lüftungskanäle 77. Während der Lagerflansch 27a eine Vielzahl axialer Öffnungen 79 hat, ist der Lagerflansch 29a mit einer Vielzahl in Umfangsrichtung verteilter Radiallüfterflügel 81 versehen, die über radiale Durchbrechungen des Lagerflansches 29a mit den Kanälen 77 in Verbindung stehen. Die Radiallüfterflügel 81 sorgen bei Rotation des Rotors 9a für einen Axialluftstrom in dem durch die Lagerflansche 27a, 29a und dem Jochring 31a gebildeten Gehäuse.

Auf der Achse 1a ist dem mit den Radiallüfterflügeln 81 versehenen Lagerflansch 29a benachbart ein Deckel 83 befestigt, der eine Schaltungsplatine 85 umschließt. Die Schaltungsplatine 85 trägt die Bauelemente der Stromregelschaltung 49a sowie die Bürsten 45a und 47a. Die den Bürsten 45a, 47a zugeordneten Schleifringe 41a, 43a sind in gedruckter Schaltungstechnik auf einem Platinenring 87 vorgesehen, der an dem Lagerflansch 29a befestigt, beispielsweise angenietet ist. Anschlußleitungen der Generatorwicklung 39a sind durch Öffnungen des Lagerflansches 29a herausgeführt und an die Schleifringe 41a, 43a angeschlossen. Die Anschlußleitungen 53a der Erregerspule 25a sind in einer axialen Nut der Achse 1a unter dem Lager 7a hindurch zur Schaltungsplatine 85 geführt. Die Bremseinrichtung bildet damit eine insgesamt netzunabhängig betreibbare, kompakte Einheit. Der Sollwertgeber, über welchen das Bremsmoment eingestellt werden kann, kann über ein gesondertes Kabel mit der Schaltungsplatine 85 verbunden werden und an einer bedienungsfreundlichen Stelle angeordnet sein.

Fig. 1



3631672

Fig.2

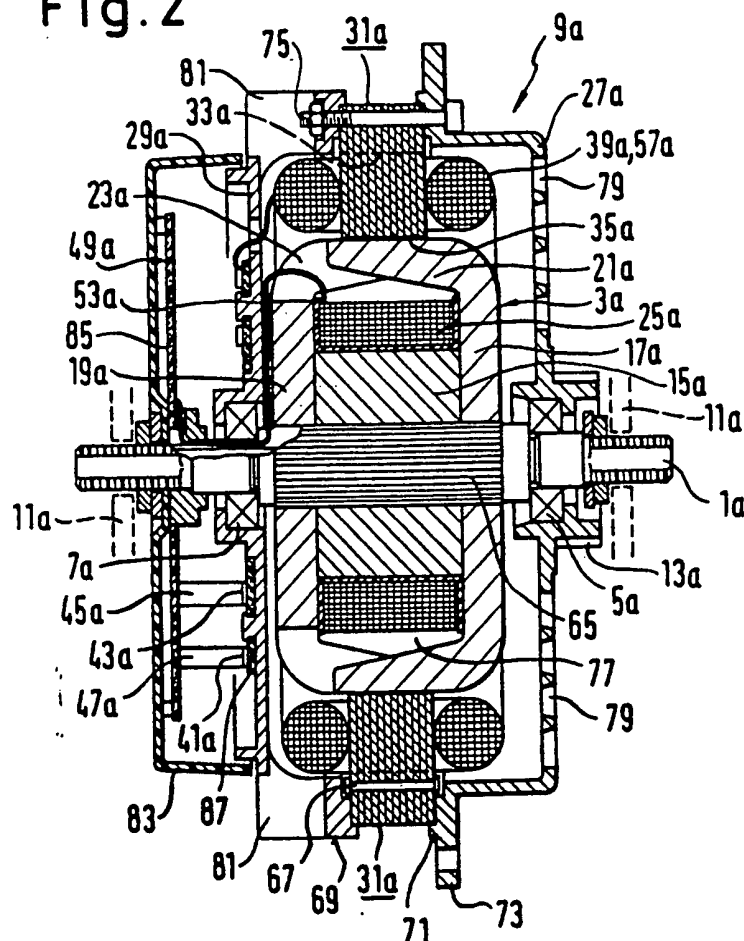
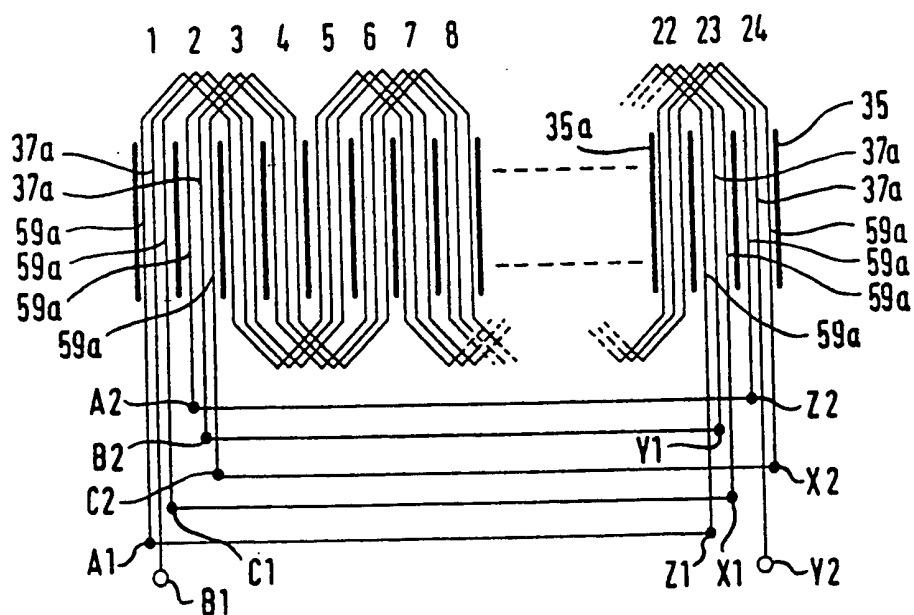


Fig. 3



ORIGINAL INSPECTED